COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 SEPTEMBRE 1884.

PRÉSIDENCE DE M. ROLLAND.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président**, à la suite de la Correspondance, prononce les paroles suivantes :

« Mes chers Confrères,

» Permettez-moi d'interrompre un instant vos travaux pour vous adresser quelques paroles qui recevront certainement votre assentiment unanime.

» Notre illustre Confrère M. Chevreul vient d'entrer dans sa quatre-vingt-dix-neuvième année. Je saisis avec empressement cet anniversaire, où une année nouvelle vient de s'ajouter à sa longue et glorieuse vie, pour lui renouveler, au nom de l'Académie et en mon nom personnel, l'expression des sentiments d'affection et de profond respect que nous lui avons dès longtemps voués.

» Nous sommes heureux de constater aujourd'hui la continuation de la brillante santé de notre illustre doyen, dont la puissante organisation physique et intellectuelle semble à l'abri des atteintes du temps.

» Nous pouvons donc avoir la confiance que, pendant de longues années encore, nous aurons le bonheur de voir, chaque lundi, notre vénéré Confrère venir, avec l'exactitude dont il a toujours donné l'exemple, prendre dans nos séances la grande et glorieuse place qu'il y occupe depuis plus d'un demi-siècle, aux applaudissements du monde scientifique tout entier. »

M. **Chevreul** remercie M. le Président et exprime sa reconnaissance de l'accueil affectueux qu'il a toujours rencontré au sein de l'Académie.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur la marche générale de la végétation dans une plante annuelle. Principes azotés et matières minérales;* par MM. **Berthelot** et **André**.

« Après avoir défini (1) la formation et la répartition des principes hydrocarbonés dans la plante, il convient de parler des principes azotés.

» *Principes albuminoïdes.* — Le Tableau de la composition générale de la plante montre que ces principes, stationnaires au moment de la germination, comme M. Boussingault l'a fait observer, s'accroissent ensuite rapidement, jusqu'à atteindre mille fois leur poids initial. Leur rapport au poids total du végétal ne varie cependant pas beaucoup (14 à 21 centièmes), jusqu'à l'époque de la floraison; il diminue ensuite et se réduit à 5 centièmes environ, au moment de la fructification et de la mort du végétal : ce qui tient soit à la destruction partielle des composés azotés, soit à la formation prépondérante du ligneux.

» Dans la plante privée d'inflorescence, la même cause détermine un écart plus grand encore, les albuminoïdes se réduisant à 3 centièmes. La proportion relative des albuminoïdes varie donc en sens inverse de celle du ligneux. Elle décroît aussi par rapport à celle des principes hydrocarbonés solubles, celle-ci variant à peine pendant la végétation de la bourrache.

» Venons à la répartition des albuminoïdes :

---

(1) Séance du 1er septembre 1884, p. 403.

RÉPARTITION DES PRINCIPES ALBUMINOÏDES.

	Végétation. — 29 mai.	Floraison. — 12 juin.	Fructification. — 7 septembre.	Plante séchée sur pied. — 7 septembre.	Plante sans inflorescence. — 7 septembre.
	Poids absolu.				
	gr	gr	gr	gr	gr
Feuilles.......	0,253	0,191	0,453	0,415	0,486
Tiges.........	0,048	0,0235	0,651	0,439	0,906
Racines.......	0,003	0,034	0,043	0,078	0,093
Inflorescence. .	0,000	0,056	1,586	0,683	0,000
Plante totale..	0,304	0,305	2,733	1,615	1,495
	Poids relatif (en centièmes).				
Feuilles.......	25,4	23,1	7,4	6,2	6,0
Tiges.........	13,4	6,5	2,6	3,1	2,6
Racines.......	8,2	6,6	1,9	2,8	2,0
Inflorescence...	0,0	18,8	10,3	7,1	0,0
Plante totale..	2,17	14,7	5,6	4,9	3,2

» Cette répartition est très caractéristique; car les albuminoïdes se trouvent concentrés au début dans la feuille, siège des parties vertes et du travail de réduction qui fixe le carbone et les éléments de l'eau. Plus tard, ils se portent dans les inflorescences et dans le fruit, où a lieu le travail non moins actif de la reproduction; tandis que dans les feuilles, où la vie diminue, la proportion relative de la matière azotée tombe au quart de ce qu'elle était d'abord. Cette diminution relative se fait d'ailleurs aussi dans la tige et dans la racine, à cause de l'accroissement des matières hydrocarbonées.

» On peut même préciser davantage, en analysant séparément la tige et les pétioles, réunis dans les analyses précédentes. Nous avons trouvé en effet dans une plante sans inflorescence (22 juin) : 3,7 centièmes de principes albuminoïdes dans la tige et 5,7 centièmes dans les pétioles : les feuilles contenant 20,5 centièmes. Dans les racines et les radicelles de la même plante la proportion des albuminoïdes était à peu près la même et voisine de 6 centièmes. Tous ces faits sont caractéristiques.

» Il ne nous reste plus qu'à examiner les variations des matières minérales, solubles et insolubles, et leur répartition dans les diverses conditions de l'évolution végétale.

» *Sels de potasse.* — Les sels organiques résultent de l'association des bases minérales avec les acides organiques, lesquels sont en général des

produits d'oxydation, corrélatifs de la même fixation d'oxygène qui engendre l'acide carbonique et les azotates. Examinons comment ils varient et où ils se localisent.

» D'après les Tableaux de la page 406, les sels de potasse, tirés du sol et des engrais, croissent avec la plante, depuis un quart de milligramme jusqu'à 3gr environ.

» Leur proportion relative varie peu, de la plantule à la plante desséchée; car elle oscille entre 6 et 10 centièmes. Le minimum répond à la plante privée d'inflorescence, c'est-à-dire à la prépondérance du ligneux.

RÉPARTITION DES SELS DE POTASSE.

	Végétation. — 29 mai.	Floraison. — 12 juin.	Fructification. — 7 septembre.	Plante séchée sur pied. — 7 septembre	Plante sans inflorescence. — 7 septembre.
	Poids absolu du potassium.				
	gr	gr	gr	gr	gr
Feuilles.......	0,034	0,037	0,275	0,297	0,254
Tiges.........	0,023	0,033	0,962	0,529	1,023
Racines.......	0,0015	0,034	0,079	0,151	0,102
Inflorescence...	0,000	0,0085	0,481	0,623	0,000
Plante totale.	0,0585	0,1125	1,797	1,600	1,379
	Poids relatif du carbonate de potasse (en centièmes).				
Feuilles.......	5,6	7,9	8,0	6,6	5,5
Tiges.........	12,0	15,9	6,7	6,4	5,2
Racines.......	5,7	11,7	5,1	9,0	3,8
Inflorescence...	0,0	5,0	5,4	11,6	0,0
Plante totale.	7,2	9,6	6,4	8,2	5,1

» Les sels de potasse croissent en poids absolu jusqu'à la fructification, et cet accroissement porte surtout sur la tige, siège principal de la formation du ligneux, et sur les organes de la fructification. Leur proportion relative a été trouvée maximum dans la tige et la racine, au moment de la floraison. Plus tard, ils tendent à se répartir également dans les diverses régions. La plante séchée sur pied a seule donné un excès dans les organes de fructification. Toutes ces relations sont essentielles au point de vue spécial de la formation des azotates, que nous nous proposons d'examiner bientôt.

» *Matières minérales insolubles.* — Ces matières sont formées de silice, de phosphate de chaux et de carbonate de chaux, ce dernier représentant

les sels organiques détruits par l'incinération. Le poids absolu de ces matières va croissant dans la plante jusqu'à 3gr à 6gr (Tableau, p. 406); leur proportion relative est voisine, en général, de 10 centièmes à toute époque; leur répartition est donnée par le Tableau suivant :

	Végétation.	Floraison.	Fructification.	Plante séchée sur pied.	Plante sans inflorescence.
	29 mai.	12 juin.	7 septembre.	7 septembre.	7 septembre.
			Poids absolu.		
	gr	gr	gr	gr	gr
Feuilles	0,132	0,091	1,378	1,270	2,046
Tiges	0,026	0,019	1,840	0,582	1,658
Racines	0,003	0,037	0,241	0,106	0,525
Inflorescence	0,000	0,021	2,473	0,920	0,000
Plante totale	0,161	0,168	5,932	2,878	4,224
			Poids relatif (en centièmes).		
Feuilles	13,6	11,0	22,5	18,7	24,9
Tiges	7,3	5,4	7,3	4,0	4,8
Racines	18,2	7,0	8,6	3,7	11,3
Inflorescence	0,0	6,8	15,4	9,5	0,0
Plante totale	12,2	8,3	11,8	8,4	8,9

» Ainsi les matières minérales insolubles s'accumulent dans les feuilles et dans les inflorescences, de préférence à toutes les autres parties : ce qui s'explique en admettant que les feuilles sont le *terminus* de la circulation des liquides. La proportion relative de ces matières atteint le cinquième et jusqu'au quart du poids total des feuilles. Pour que les matières minérales insolubles arrivent jusque-là, il est nécessaire qu'elles soient transportées par les liquides sous forme de dissolution ou d'émulsion. Les réactions qui les soustraient à la circulation des liquides s'effectuent surtout dans les feuilles et les inflorescences. La quantité absolue des matières minérales est d'ailleurs notable dans la tige; mais la proportion relative y est minimum, et tombe vers 4 centièmes au moment de la mort du végétal. Les racines, que leur contact avec le sol semblerait rendre éminemment propres à déterminer la fixation des matières insolubles, n'en renferment au contraire que le poids absolu le plus faible, si ce n'est dans la plante privée d'inflorescences. Au point de vue relatif, la proportion de ces matières dans la racine a été trouvée la plus grande au début, la plus petite au moment de la mort du végétal. »

ALGÈBRE. — *Sur la résolution générale de l'équation linéaire en matrices d'un ordre quelconque.* Note de M. **Sylvester** [1].

« C'est dans les *Lectures*, publiées en 1844, que pour la première fois a paru la belle conception de l'équation identique appliquée aux matrices du troisième ordre, enveloppée dans un langage propre à Hamilton, après lui mise à nu par M. Cayley dans un très important Mémoire sur les matrices dans les *Philosophical Transactions* pour 1857 ou 1858, et étendue par lui aux matrices d'un ordre quelconque, mais sans démonstration; cette démonstration a été donnée plus tard par feu M. Clifford (*voir* ses œuvres posthumes), par M. Buckheim dans le *Mathematical Messenger* (marchant, comme il l'avoue, sur les traces de M. Tait, d'Edimbourg), par M. Ed. Weyr, par nous-même, et probablement par d'autres; mais les quatre méthodes citées plus haut paraissent être tout à fait distinctes l'une de l'autre.

» Par le moyen d'une chaîne de matrices couplées (disons N), opérant non pas sur une matrice générale, mais sur une matrice x (disons du degré ω) d'une forme spéciale suivie par un autre opérateur V qui aura l'effet de réduire la matrice du degré ω de Nx (dont les éléments sont des fonctions linéaires des éléments de x) à une forme identique à celle de x, il est facile de voir qu'à l'opérateur composé VN on peut faire correspondre une matrice d'un *ordre quelconque* non supérieur à ω^2, et c'est ainsi virtuellement que Hamilton, à cause d'une transformation qu'il effectue sur l'équation linéaire générale, est tombé dans ses *Lectures* sur la matrice du troisième ordre, et ce n'est que dans les *Éléments* publiés en 1866 (après sa mort) qu'on trouve quelque allusion à l'équation identique pour les matrices du quatrième ordre.

» On pourrait nommer l'opérateur composé VN, pour lequel l'équation identique est d'un degré moindre que ω^2, *nivellateur qualifié*, mais il est essentiel de remarquer que ces opérateurs ne posséderont pas les propriétés analogues à celles des matrices que possèdent ces nivellateurs purs dont il est question dans ma méthode. Comme exemple d'un nivellateur qualifié, on pourrait admettre que le x (matrice du deuxième ordre), sur lequel opère le N, aura son quatrième élément zéro, et que l'effet du V sera d'abolir le quatrième élément dans Nx, où l'on peut supposer (et cette supposition est,

[1] Suite de la Communication du 1er septembre, p. 409.

dans son essence, à peu près identique à la méthode des vecteurs de Hamilton) que le premier et le quatrième élément de x sont égaux, mais de signes contraires, et que l'effet de V est de substituer dans la matrice du second ordre $N(x)$ la moitié de la différence entre le premier et le quatrième élément au lieu du premier et, au lieu du quatrième, cette même quantité avec le signe algébrique contraire.

» Évidemment un tel opérateur donnera naissance à une matrice et sera assujetti à une équation identique du troisième ordre. Avant de conclure, pour convaincre de la justesse de la formule importante $\frac{1}{8}[(\dot{P}')^2 P^2 - 4(\dot{P}', P)^2] - \frac{1}{2}\sqrt{I.I'}$ [1], applicable au cas d'un nivellateur du second ordre à quatre couples de matrices, il sera bon d'en donner une démonstration parfaite *a posteriori*, ce qu'une transformation légitime rend très facile à faire. Remarquons que le déterminant du nivellateur

---

[1] Pour rendre intelligible cette formule, il est nécessaire de dire que l'expression

$$\frac{1}{8}[(\dot{P}^1)^2 P^2 - 4(\dot{P}^1.P)^2],$$

donnée dans la Note du 21 juillet (p. 117), a besoin d'une correction (dont je pensais avoir fait mention dans le texte) : il faut lui ajouter la *racine carrée* d'un contrariant connue du quatrième degré (appartenant aux deux *formes associées*), laquelle sera une fonction rationnelle des éléments des matrices du nivellateur. Pour le cas d'un nivellateur à quatre couples de matrices, c'est la racine carrée du produit de I et I', les discriminants des deux formes associées prises séparément; en nommant les quatre matrices à gauche

$$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \quad \begin{matrix} a' & b' \\ c' & d' \end{matrix} \quad \begin{matrix} a'' & b'' \\ c'' & d'' \end{matrix} \quad \begin{matrix} a''' & b''' \\ c''' & d''' \end{matrix},$$

la racine carrée de I sera égale au déterminant

$$\begin{vmatrix} a & b & c & d \\ a' & b' & c' & d' \\ a'' & b'' & c'' & d'' \\ a''' & b''' & c''' & d''' \end{vmatrix},$$

qu'on peut nommer le développant de ces quatre matrices; de même la racine carrée de I' sera égale au développant des quatre matrices correspondantes à droite, de sorte que le terme irrationnel dans la formule pour le nivellant à quatre couples de matrices est égal au produit de ces deux développants; dans le cas général, la partie *relativement* irrationnelle de la formule pour un nivellant sera égale à la somme de tous les produits de développants accouplés qu'on peut former en combinant quatre à quatre, ensemble, les couples de matrices qui en dépendent. Dans le cas où le nivellateur contient moins de quatre couples, la racine carrée disparaît entièrement de la formule pour le nivellant. Je nommerai $\dot{P}'.P$ et $(\dot{P}^1)^2 P^2$, $\mathfrak{I}_1$ et $\mathfrak{I}_2$ respectivement.

du second ordre $\sum {}^{a\ b}_{c\ d}\,(\ )\,{}^{\alpha\ \beta}_{\gamma\ \delta}$ est le déterminant de la matrice suivante :

$$\begin{matrix} \Sigma a\alpha & \Sigma c\alpha & \Sigma a\beta & \Sigma c\beta \\ \Sigma b\alpha & \Sigma d\alpha & \Sigma b\beta & \Sigma d\beta \\ \Sigma a\gamma & \Sigma c\gamma & \Sigma a\delta & \Sigma c\delta \\ \Sigma b\gamma & \Sigma d\gamma & \Sigma b\delta & \Sigma d\delta \end{matrix}$$

laquelle contiendra dans le cas supposé 144 termes, puisque chaque Σ comprend 4 produits : mais, sans perdre en généralité, on peut prendre une forme de nivellateur dont le déterminant ne comprendra pas plus de 24 termes; car il est facile de démontrer que, si aux 4 matrices de gauche on substitue 4 fonctions linéaires quelconques, pourvu que sur les 4 de droite on opère une substitution contragrédiente à la substitution précédente, la valeur du déterminant ne subira nul changement. On peut donc supposer que les 4 matrices de gauche sont

$$\begin{matrix} 10 & 01 & 00 & 00 \\ 00 & 00 & 10 & 01 \end{matrix}$$

respectivement, et, si la formule est vérifiée dans cette supposition (vu que les *contravariants* des deux quantics associés ne sont pas affectés par les substitutions contragrédientes opérées sur les deux systèmes de matrices), elle sera non pas seulement *vérifiée*, mais absolument *démontrée* pour les valeurs parfaitement générales des deux systèmes.

» Avec ces valeurs des matrices gauches, la matrice écrite plus haut, $\left(\text{en prenant } \begin{matrix} \alpha\beta & \alpha'\beta' & \alpha_1\beta_1 & \bar\alpha\bar\beta \\ \gamma\delta & \gamma'\delta' & \gamma_1\delta_1 & \bar\gamma\bar\delta \end{matrix}\right)$ pour les matrices à droite, devient

$$\begin{matrix} \alpha & \alpha_1 & \beta & \beta_1 \\ \alpha' & \bar\alpha & \beta' & \bar\beta \\ \delta & \gamma_1 & \delta & \delta_1 \\ \gamma' & \bar\gamma & \delta' & \bar\delta \end{matrix}$$

dont je nommerai le déterminant Q.

» De plus, le quantic à gauche deviendra $xt - yz$, et le quantic à droite

$$(\alpha\delta - \beta\gamma)x^2 + (\bar\alpha\bar\delta - \bar\beta\bar\gamma)t^2 + (\alpha'\delta' - \beta'\gamma')y^2 + (\alpha_1\delta_1 - \beta_1\gamma_1)z^2 + (1.2)xy + (3.4)zt + (1.3)(xz) + (2.4)yt + (1.4)xt + (2.3)yz,$$

où

$$(1.2) = \alpha\delta' + \delta\alpha' - \beta\gamma' - \beta'\gamma \quad (3.4) = \alpha_1\delta + \delta_1\bar{\alpha} - \beta_1\bar{\gamma} - \gamma_1\bar{\beta},$$

. . . .

Donc

$$\vartheta_1 = (\bar{\alpha}\delta + \bar{\alpha}\delta - \beta\bar{\gamma} - \bar{\beta}\gamma) - (\alpha'\delta_1 + \alpha_1\delta' - \beta'\gamma_1 - \beta_1\gamma'),$$

$$\begin{aligned} \tfrac{1}{4}\vartheta_2 = {} & (\alpha\bar{\delta} + \bar{\alpha}\delta - \beta\bar{\gamma} - \bar{\beta}\gamma)^2 + (\alpha'\delta_1 + \alpha_1\delta' - \beta'\gamma_1 - \beta_1\gamma')^2 \\ & + 2(\alpha\delta - \beta\gamma)(\bar{\alpha}\bar{\delta} - \bar{\beta}\bar{\gamma}) + 2(\alpha'\delta' - \beta'\gamma')(\alpha_1\delta_1 - \beta_1\gamma_1) \\ & - (\alpha\delta' + \delta\alpha' - \beta\gamma' - \beta'\gamma)(\alpha_1\bar{\delta} + \delta_1\bar{\alpha} - \beta_1\bar{\gamma} - \bar{\beta}\gamma_1) \\ & - (\alpha\delta_1 + \delta\alpha_1 - \beta\gamma_1 - \beta_1\gamma)(\alpha'\bar{\delta} + \delta'\bar{\alpha} - \beta'\bar{\gamma} - \bar{\beta}\gamma') \\ & - (\alpha\bar{\delta} + \bar{\alpha}\delta - \beta\bar{\gamma} - \bar{\beta}\gamma)(\alpha'\delta_1 + \alpha_1\delta_1 - \beta'\gamma_1 - \beta_1\gamma'), \end{aligned}$$

et $\sqrt{\mathrm{I}.\mathrm{I}'}$ (pris avec le signe convenable) sera le déterminant de la matrice

$$\begin{matrix} \alpha & \beta & \gamma & \delta \\ \alpha' & \beta' & \gamma' & \delta' \\ \alpha_1 & \beta_1 & \gamma_1 & \delta_1 \\ \bar{\alpha} & \bar{\beta} & \bar{\gamma} & \bar{\delta} \end{matrix}$$

En faisant les multiplications nécessaires, on trouvera que

$$\tfrac{1}{4}\vartheta_2 - \vartheta_1^2 - \sqrt{\mathrm{I}.\mathrm{I}'} = 2\mathrm{Q},$$

ce qui démontre l'exactitude de la formule donnée pour un nivellateur du deuxième ordre à quatre couples de matrices.

» D'ici à peu de temps, j'espère avoir l'honneur de soumettre à l'Académie la valeur du déterminant du nivellateur du troisième ordre à trois couples de matrices. Pour présenter l'expression générale de ce déterminant pour une matrice d'un ordre et d'une étendue quelconques (1), il faudrait avoir une connaissance des propriétés des formes qui va beaucoup au delà des limites des facultés humaines, telles qu'elles se sont manifestées jusqu'au temps actuel et qui, dans mon jugement, ne peut appartenir qu'à l'intelligence suprême.

» *Post-scriptum.* — Qu'on me permette d'ajouter une petite observation qui fournit, il me semble, une raison suffisante *a priori* pour le signe ambigu du terme $\sqrt{\mathrm{I}.\mathrm{I}'}$ qui entre dans la formule donnée pour

(1) C'est-à-dire pour résoudre l'équation linéaire en matrices dans toute sa généralité.

un nivellant (c'est-à-dire déterminant d'un nivellateur) du deuxième ordre.

» Les déterminants d'un nivellateur et de son *conjugué* étant *identiques* en signe algébrique tout autant qu'en grandeur, ce n'est pas dans cette direction qu'on peut chercher l'origine de l'ambiguïté.

» Mais, si, en se bornant aux matrices correspondantes d'un nivellateur *de la même espèce,* c'est-à-dire à main droite ou à main gauche du symbole ( ), on échange entre eux, dans chacune de ces matrices, le premier terme avec le quatrième et le deuxième avec le troisième, on verra facilement que le nivellant et en même temps les deux *quantics associés* restent absolument sans altération; mais, si l'on exécute l'une ou l'autre de ces substitutions séparément, alors, tandis que les deux quantics associés restent constants, le nivellant (quand son nivellateur possède plus de trois couples) subira un changement de valeur (et, pour l'une et l'autre substitution, le *même* changement), de sorte que pour les quatre positions qu'on peut assigner simultanément aux éléments des matrices de la même espèce sans changer en rien les quantics associés, le nivellant aura deux valeurs distinctes. Voilà, il me semble, l'explication suffisante et la véritable origine de l'ambiguïté dont il est question.

» A peine est-il nécessaire de remarquer qu'on peut faire 4 autres dispositions semblables et simultanées des matrices à l'un ou l'autre côté du symbole ( ), dispositions qui donneront naissance à des nivellants identiques en valeur avec les deux dont j'ai parlé (c'est-à-dire deux à une valeur et deux à l'autre), et pour lesquelles les deux quantics associés seront sans autre changement que celui du signe algébrique.

» En combinant les 24 dispositions semblables des matrices d'un côté d'un nivellateur donné avec les 24 de l'autre côté, on obtiendra un système de 576 nivellateurs corrélatifs dont les déterminants ne prendront que 3 paires de valeurs; de plus, les deux valeurs d'une quelconque de ces paires seront les racines d'une équation quadratique dont les coefficients seront des contrariants rationnels et entiers d'une des trois paires de formes quadratiques; mais le discriminant de ces trois équations sera le même *certainement* quand les nivellateurs du système seront formés avec quatre couples de matrices et *probablement* quel que soit le nombre de ces couples. Quand ce nombre est moindre que 4, le discriminant de ces trois quadratiques devient nul pour toutes les trois. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

AÉROSTATION. — *Sur la direction des aérostats.*
Note de M. **Duroy de Bruignac.**

(Renvoi à la Commission des aérostats.)

« L'essai remarquable du 9 août a fait entrer la navigation aérienne dans une phase nouvelle pour le public; on peut regarder comme prochaine la solution dont on avait, à tort, désespéré. Mais le problème reste et restera longtemps difficile, et il importe de n'omettre aucun des éléments de solution déjà acquis.

» Le résultat dépend de deux conditions principales, qu'il convient de ne pas séparer l'une de l'autre : accroître la puissance du moteur et diminuer la résistance de l'air.

» Les savants auteurs de l'essai du 9 août paraissent s'être appliqués surtout à fortifier le moteur, et ils ont atteint à cet égard une amélioration importante. Ils n'ont pas oublié la seconde condition du problème, la forme de leur aérostat en fait foi; mais ils n'ont pas utilisé (peut-être ne l'ont-ils pas cru encore possible?) tout ce dont ils disposaient pour diminuer la résistance.

» L'une des conditions qu'ils se sont attachés à remplir était celle-ci : « Rapprochement des centres de traction et de résistance pour diminuer » le moment perturbateur de la stabilité verticale. »

» Cette précaution est bonne assurément pour la stabilité; c'est peut-être parce qu'elle n'était pas assez complètement prise que MM. Renard et Krebs ont éprouvé, « à plusieurs reprises, des oscillations de 2° à 3° d'am- » plitude, analogues au tangage ... » [J'ai annoncé, dans un travail dont il a été rendu compte à l'Académie (9 novembre 1874), que cet effet se produirait, avec les formes d'aérostats habituelles, dès que l'on atteindrait une vitesse importante]. Mais, à moins de bourrasque, cet effet de tangage ne saurait être que gênant, et pas dangereux; le grand défaut de la dénivellation de l'aérostat est d'augmenter *beaucoup* la résistance.

» Un calcul très simple, publié il y a dix ans, et au sujet duquel il ne saurait y avoir de dissentiment notable, montre que la résistance de l'air à la translation de l'aérostat est proportionnelle au *cube du sinus* de l'angle d'incidence du vent relatif. Par conséquent, pour les petits angles, que l'on

adopte avec raison, une variation d'angle de 2° à 4° *double* ou *triple* (environ) la résistance. Voilà un obstacle capital qu'il ne faut pas perdre de vue.

» Voilà pourquoi il importe beaucoup, non pas seulement de *rapprocher*, comme on l'a fait, les centres de traction et de résistance, mais de les faire *coïncider tout à fait*. C'est là, je crois, la condition qu'il conviendrait de s'imposer principalement à l'avenir. Jusque-là, on négligerait d'écarter l'obstacle le plus important et l'on s'exposerait à des mécomptes.

» Cette construction présente des difficultés, mais elle n'arrêterait pas un constructeur habile; si l'on hésite à la tenter pour un seul aérostat, on la trouvera beaucoup plus aisée avec deux aérostats parallèles. J'en ai donné l'indication dans une Note, remise l'année dernière à l'Académie pour le concours du prix Pénaud.

» En réalité, ce genre de construction éloigne moins par une difficulté réelle que par l'accroissement inévitable du poids mort. Cet inconvénient, selon moi, serait hors de proportion avec l'avantage. On ne peut le décider que par un essai sérieux.

» Je crois que, avec la précaution de construction dont il s'agit, l'aéronautique serait déjà entrée dans une phase pratique, à l'aide seulement des moteurs beaucoup moins parfaits connus depuis quelques années.»

M. Ch. Fiesse adresse un Mémoire intitulé : « Projet d'un aérostat propre à la navigation aérienne ».

(Renvoi à la Commission des aérostats.)

M. V. Daymard soumet au jugement de l'Académie un Mémoire portant pour titre : « Mémoire sur de nouvelles courbes servant à représenter et à mesurer la stabilité statique des navires sous toutes les inclinaisons possibles ».

(Commissaires : MM. Resal, Maurice Lévy, de Jonquières.)

M. le Secrétaire perpétuel signale une nouvelle série de Communications relatives au choléra.

(Renvoi à la Commission du prix Bréant.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, les Mémoires de l'Académie de Stanislas pour l'année 1883.

ASTRONOMIE. — *Observations de la nouvelle planète Borelly* (240), *faites à l'Observatoire d'Alger;* par M. **Ch. Trépied**. Communiquées par M. Mouchez.

Dates. 1884.	Étoiles de comp.	Grandeur.	Ascension droite. Planète — ★.	Ascension droite. Log. fact. par.	Déclinaison. Planète — ★.	Déclinaison. Log. fact. par.
			m s		′ ″	
Août 29.....	*a*	11,0	−2. 6,97	$8,266_n$	− 5.43,7	0,818
30.....	*a*	»	−2.59,44	8,742	−11.53,1	0,818
Sept. 1.....	*c*	9,0	+7.29,73	$9,000_n$	− 4.25,2	0,818

Positions des étoiles de comparaison.

Dates. 1884.	Etoiles de comparaison.	Ascension droite moy. 1884,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1884,0.	Réduction au jour.	Autorité.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Août 29 (1).	*a* Anonyme.	22.37.12,61	+3,64	−11.24. 6,8	+25,2	Comp. équat. avec 70 Vers.
30...	*a* »	»	+3,64	»	+25,2	»
30...	*b* 70 Verseau.	22.42.24,01	+3,63	−11.10. 2,5	+25,2	Seven Year's Catalogue.
Sept. 1...	*c* Lamont 3919.	22.25. 2,47	+3,66	−11.42.42,1	+25,1	Lamont.

Positions apparentes de la planète.

Dates. 1884.	Temps moyen d'Alger.	Ascension droite apparente.	Déclinaison apparente.	Nombre de comp.
	h m s	h m s	° ′ ″	
Août 29.......	11.52.46	22.35. 9,28	−11.29.25,3	15:15
30.......	11.22.13	22.34.16,81	−11.35.34,7	7:7
Sept. 1.......	10.59. 8	22.32.35,86	−11.46.42,2	4:4

» Grandeur estimée de la planète : 11,5. »

---

(1) La comparaison, faite le 30 août, de l'anonyme *a* du 29 et du 30 avec *b* 70 Verseau a donné

$$a - b = -5^m 11^s,39 - 14'4'',2. \quad \text{Nombre de comp. } 10:10.$$

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Observations des taches et facules solaires, faites à l'Observatoire du Collège romain pendant le deuxième trimestre de 1884.* Note de M. TACCHINI.

« La saison a été favorable aux observations, comme dans le trimestre précédent. Pour les taches et les facules solaires, le nombre des jours d'observation a été en effet de 26 en avril, 27 en mai et 27 dans le mois de juin 1884. Voici les résultats :

	Fréquence		Grandeur relative		
1884.	relative des taches.	des jours sans taches.	des taches.	des facules.	Nombre de taches par jour.
Avril	31,88	0,00	140,81	85,77	6,11
Mai	22,60	0,00	110,15	76,67	6,22
Juin	18,06	0,00	42,30	80,45	5,33

» Après le maximum de fréquence de la fin du mois de mars, les taches solaires ont augmenté de nouveau pendant les premiers jours d'avril; on a ensuite observé un minimum vers le milieu du mois; puis, le nombre a augmenté rapidement, de sorte qu'on a eu, dans le reste du mois, le maximum du trimestre, tant pour le nombre que pour l'extension des taches. Dans les mois de mai et juin, on pourrait dire que les taches ont progressivement diminué, et les moyennes sont inférieures à celles du trimestre précédent. Quant aux facules, même dans cette période, elles présentent une augmentation, alors que les taches diminuent. Pas un jour sans taches, ou avec des trous seulement. Quoique la diminution des taches soit sensible, surtout en juin, le nombre et l'extension moyenne pendant ce trimestre nous autorisent à conclure que la période exceptionnelle, qui a commencé en octobre 1883, a continué encore pendant le deuxième trimestre de 1884. »

GÉOLOGIE. — *Nouvelle contribution à la question d'origine des phosphates de chaux du sud-ouest de la France.* Note de M. DIEULAFAIT, présentée par M. Berthelot.

« L'explication que j'ai donnée de l'origine et du mode de formation des phosphorites des plateaux calcaires du sud-ouest de la France fait intervenir, sinon comme cause nécessaire, au moins comme cause très probable, l'action d'eaux salines d'âge tertiaire, analogues ou même identiques

à celles des lagunes de la période moderne. On m'a objecté que, pour le sud-ouest de la France et notamment le Tarn, il est impossible de faire appel à cette cause, puisque tous les géologues admettent que jamais les mers tertiaires n'ont recouvert les régions à phosphorites du sud-ouest. Je tiens cette opinion géologique pour erronée, et voici pourquoi : depuis près de quinze ans j'ai fait connaître un ensemble de résultats géologico-chimiques qui conduisent à cette conclusion que les substances salines (gypses, sel gemme, etc.), existant dans l'écorce de notre globe, sont des produits purs et simples d'évaporation d'eaux de mers accidentellement isolées des océans. Si ces substances salines ont l'origine que je leur assigne, la mer est venue partout où l'on trouve aujourd'hui des dépôts salifères. Or, c'est le cas pour les régions à phosphorites du sud-ouest de la France. Ainsi, à Varen, sur le bord de l'Aveyron, non loin de la région à phosphorites du Tarn, il existe d'importants dépôts de gypse qu'on avait toujours rapportés au trias; mais, en 1874 (*Bull. de la Soc. géolog. de France*), M. Perron montra qu'ils appartenaient à l'ère tertiaire. J'ai visité cette région, et partout il est facile de voir que ces gypses sont intimement liés à des dépôts renfermant des débris de Paléothériums, ce qui met les gypses du Tarn sur l'horizon de ceux de Paris. Les gypses de Varen ne sont pas, du reste, tant s'en faut, les seuls qui, dans ces régions du sud-ouest, appartiennent à l'ère tertiaire : ceux de Salle, de Lavaurette, de Servanac, de Vindruc, de Cordes, des environs de Castelnaudary, etc., etc., sont du même âge, et leur association est la même. Il n'est pas douteux, dès lors, que, vers l'époque de l'éocène supérieur, il n'y ait eu, dans toute la région qui nous occupe, une extension considérable des eaux des mers. Ces mers ont subi dans le sud-ouest, comme partout à l'époque tertiaire, des déplacements nombreux et très étendus qui ont déterminé la formation de lacs et d'étangs salés : ceux-ci, à leur tour, en s'évaporant, ont abandonné les gypses et les autres produits nombreux et spéciaux qui accompagnent toujours les gypses d'origine marine.

» Les eaux salines et concentrées des lagunes ont joué un double rôle dans la production des phosphorites : d'abord elles ont attaqué les roches calcaires beaucoup plus énergiquement que ne l'aurait fait de l'eau ordinaire; en second lieu, elles ont apporté directement de l'acide phosphorique, puisque, comme je l'ai établi, il se concentre encore aujourd'hui dans les boues et les eaux des lagunes du delta du Rhône. Maintenant, si, comme je l'admets, les gypses du sud-ouest sont bien des produits d'évaporation d'eaux marines, il paraît difficile que ces eaux n'aient pas laissé

quelques traces de produits organiques marins, ne fût-ce que parmi les foraminifères. En attendant les faits géologiques qu'une observation plus attentive pourra révéler, j'ai appliqué aux gypses d'*eau douce* du sud-ouest la méthode chimique qui m'a permis d'identifier les gypses tertiaires du midi de la France et du bassin de Paris avec ceux qui se forment encore aujourd'hui en abondance sous nos yeux dans les lagunes et les marais salants du littoral méditerranéen.

» J'ai montré que les substances qui accompagnent toujours les gypses et les sels d'origine marine sont, en particulier, la lithine, la strontiane, le manganèse, le zinc, le cuivre et l'acide borique.

» *Lithine.* — En traitant 1^{gr} de gypse tertiaire du Tarn par un peu d'eau et évaporant après filtration, on obtient un résidu qui donne d'une façon nette le spectre de la lithine. Quelques centigrammes de la marne qui accompagne ce gypse, traitée directement dans le brûleur, donnent brillamment le spectre de la lithine. C'est là un caractère tout à fait spécial des boues des marais salants.

» *Strontiane.* — Il suffit de $0^{gr},02$ de gypse du Tarn pour faire apparaître d'une façon nette le spectre de la strontiane.

» *Manganèse.* — Le manganèse s'est tellement concentré dans les gypses et les marnes gypseuses du Tarn que, pour le reconnaître, même par ses réactions ordinaires, il n'est pas nécessaire d'employer plus de $0^{gr},10$ de substance, et encore ce n'est pas là une limite inférieure.

» *Zinc et cuivre.* — En employant les méthodes décrites dans mes Mémoires sur le cuivre et le zinc, on obtient, en partant de 50^{gr} de gypse et de marnes, un petit précipité qui renferme assez de cuivre et de zinc pour permettre de faire apparaître plus de dix fois, et chaque fois pendant plus de trente secondes, les spectres absolument brillants du zinc et du cuivre.

» *Acide borique.* — Les gypses et les marnes gypseuses du Tarn renferment de l'acide borique facilement reconnaissable par la méthode de l'hydrogène et par l'analyse spectrale.

» Les faits précédents sont, on le voit, jusque dans les détails, identiques à ceux que j'ai fait connaître comme spéciaux aux dépôts et aux marnes salifères des mers modernes. J'en conclus, dès lors, que, selon toute probabilité, les gypses du Tarn et du Sud-Ouest sont, comme ceux du midi de la France et du bassin de Paris, des produits d'évaporation d'eaux marines.

» L'ensemble des résultats qui viennent d'être exposés entraîne deux conséquences aussi précises qu'importantes au point de vue de la ques-

tion pratique des phosphorites : 1° Si le creusement des cavernes à phosphorites et le dépôt des phosphorites se sont produits avec l'intervention nécessaire d'eaux de lagunes plus ou moins salines, d'âge tertiaire, on ne *devra rencontrer de phosphorites* que dans les terrains calcaires *recouverts* ou qui *ont été recouverts* par des dépôts tertiaires. La présence possible de phosphorites dans un terrain calcaire compact ne sera donc plus, en aucune façon, une question d'*altitude absolue* par rapport au niveau des mers actuelles; comme on l'admet aujourd'hui, ce sera, avant tout, une question de *position relative* des calcaires à phosphorites par rapport aux terrains tertiaires. Quand on aura trouvé un calcaire crevassé, contenant des poches, etc., etc., il faudra rechercher d'abord si ce terrain est ou a été dominé par des terrains tertiaires de l'âge de l'éocène supérieur, ensuite s'assurer, par une analyse, si la roche calcaire est suffisamment riche en phosphates; ces deux points résolus par l'affirmation, on aura à peu près la certitude d'être dans une région à phosphorites. 2° Les gisements de phosphorites connus, particulièrement en France, ne constituent qu'une minime partie de ceux qui existent, puisque les terrains qui les renferment ne représentent qu'une très faible portion de ceux qui, d'après les conclusions formulées plus haut, doivent en contenir. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Influence de la pulpe de diffusion sur le lait de vache.* Note de MM. **A. Andouard** et **V. Dézaunay**, présentée par M. Berthelot.

« Douze vaches ont été successivement mises en expérience. Sur ce nombre, cinq ont obstinément refusé la pulpe. Les autres ont été tenues en stabulation permanente, afin d'assurer la régularité de leur alimentation. Leur nourriture a été pesée avec exactitude et le lait, soigneusement mesuré chaque jour, a été analysé peu d'heures après son émission.

» L'alimentation comportait, avec la pulpe et le foin nécessaires, une certaine quantité de son, de trèfle, de jarosse ou de rutabaga. En outre, nous nous sommes efforcés de conserver jusqu'à la fin la même valeur nutritive à la ration quotidienne.

» Après analyse des produits employés, nous avons admis le remplacement de la pulpe par les fourrages verts précités et par le rutabaga, à poids égal, comme expression approchée de la vérité, pour simplifier les soins donnés aux animaux.

» *Première série.* — Une seule vache, de race nantaise, âgée de 7 ans et saillie le 23 novembre 1883, forme cette série.

» La pulpe dont elle a été nourrie était de fabrication récente. Elle a été donnée à doses comprises entre 15^{kg} et 63^{kg} par jour, pendant trois mois consécutifs, concurremment avec du rutabaga, du son et du pain de bonne qualité.

» Sous son influence, le rendement en lait a augmenté des $\frac{34}{100}$ du rendement initial; la proportion du beurre a monté de 6,74 pour 100 du poids primitif; celle du sucre, de 11,86 pour 100 du même poids.

» La caséine et l'acide phosphorique n'ont pas sensiblement varié; mais l'animal pesait, à la fin de l'expérience, 18^{kg} de plus qu'au commencement, soit un gain d'environ 5 pour 100 de son poids primitif.

» Comme revers à ces avantages, nous constatons que le lait avait une saveur peu agréable et qu'il présentait une grande tendance à la congélation spontanée.

» *Deuxième série.* — Trois vaches de race nantaise, âgées de 6 et 12 ans, saillies toutes trois au cours de l'expérience, reçoivent chaque jour, en outre du foin et du son donnés à la précédente, un poids de pulpe croissant de 15^{kg} à 45^{kg}, plus la quantité de jarosse nécessaire pour compléter ce dernier poids, quand il n'est pas atteint par le premier aliment.

» Le Tableau ci-après résume les résultats obtenus :

Moyennes des expériences de la 2e série.

	Pulpe.	Traites moyennes.	Acide phosphorique.	Beurre.	Caséine.	Sucre.
			Vache n° 1.			
	kg	lit				
1re semaine........	0	6,68	0,252	4,87	3,26	5,17
2e »	15	7,86	0,258	5,81	3,19	4,80
3e »	30	8,10	0,244	5,22	3,12	4,92
4e »	45	7,96	0,255	5,52	3,22	4,82
5e »	0	8,39	0,252	6,70	3,25	4,90
			Vache n° 2.			
1re semaine........	0	7,68	0,266	4,66	2,99	5,11
2e »	15	8,18	0,235	4,56	2,88	4,74
3e »	30	8,03	9,236	4,37	2,78	4,65
4e »	45	8,14	0,236	4,70	2,80	4,64
5e »	0	8,21	0,226	5,07	3,02	4,73
			Vache n° 3.			
1re semaine........	0	4,43	0,274	5,32	3,82	5,03
2e »	15	4,52	0,278	5,24	3,50	4,96
3e »	30	5,61	0,260	5,29	3,23	4,74
4e »	45	4,96	0,261	5,33	3,84	4,74
5e »	0	4,96	0,263	6,43	3,77	4,83

» Comparées dans leurs plus grands écarts, les traites moyennes ont augmenté :

	Pour 100.	
Pour le n° 1, de.............	32,78	de la traite primitive
Pour le n° 2, de.............	13,93	»
Pour le n° 3, de.............	26,63	»

» La proportion du beurre s'est accrue :

	Pour 100.	
Pour le n° 1, de............	37,58	du poids initial
Pour le n° 2, de.............	8,79	»
Pour le n° 3, de.............	20,86	»

» La caséine et l'acide phosphorique ont faiblement oscillé autour du chiffre de la première semaine, avec une légère tendance à la baisse.

» Quant au sucre, il a diminué dans la mesure suivante :

	Pour 100.	
Pour le n° 1, de.............	7,70	du poids initial
Pour le n° 2, de.............	10,13	»
Pour le n° 3, de............	6,11	»

» La saveur du lait est toujours défectueuse; mais ce défaut est peut-être un peu moins prononcé que dans le premier cas.

» La discussion des résultats constatés nous conduit aux conclusions suivantes :

» 1° La pulpe de betterave, obtenue par diffusion et conservée en silo, augmente la sécrétion lactée des vaches, dans une proportion généralement élevée, qui varie avec les aptitudes des sujets et avec la nourriture complémentaire qui leur est donnée.

» 2° Elle augmente également la quantité du beurre contenu dans le lait, sans paraître nuire à sa qualité.

» 3° Mais elle a le double inconvénient d'altérer la saveur et d'accélérer la coagulation spontanée du lait, lorsqu'elle est administrée à haute dose et sans un correctif tel que celui des fourrages verts.

» 4° Toutes les substances alimentaires facilement fermentescibles présentent vraisemblablement les mêmes défauts et doivent être écartées le plus possible du régime des vaches laitières, lorsque le lait est destiné à être consommé en nature.

» 5° Elles sont au contraire avantageuses pour l'engraissement du bétail et pour l'industrie du beurre. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les couronnes solaires.* Note de M. L. **Thollon**, présentée par M. Mouchez.

« Au sujet des études fort intéressantes faites en Suisse à de grandes altitudes par M. Forel, sur des couronnes solaires (*Comptes rendus*, 11 août et 1er septembre 1884), je crois devoir rappeler une Note sur le même sujet, que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dès le mois de mars (*Comptes rendus* du 24 mars 1884). M. Forel n'avait pas connaissance de cette Note, ce qui augmente évidemment la valeur de ses observations et confirme d'autant mieux celles que nous avons faites à Nice. Il suffit de comparer les descriptions pour reconnaître l'identité du phénomène. Ce n'est point un halo, mais bien une couronne, c'est-à-dire un effet de diffraction produit soit par de fines poussières, soit par de légères brumes se maintenant dans les régions élevées de l'atmosphère.

» Il est bon d'ajouter que depuis la fin de l'automne jusqu'au commencement de juillet, époque où j'ai quitté le mont Gros, je n'ai pas vu une seule fois le Soleil sans auréole. Les colorations caractéristiques de la couronne étaient d'autant plus nettes que le ciel était plus pur. Je suis certain qu'il n'y avait rien de semblable à Nice les années précédentes. Ce qui me permet d'être aussi affirmatif, c'est que la nature même de mes recherches scientifiques m'a fait depuis longtemps contracter l'habitude d'observer le ciel dans le proche voisinage du Soleil. C'est grâce à cette habitude que nous avons vu en plein jour la grande comète de 1882 au mont Gros, et Vénus au Pic du Midi. C'est grâce à elle que je puis dire aujourd'hui, sans crainte de me tromper, qu'il y a eu cette année, à Nice, un changement très notable et qui semble permanent dans l'état de l'atmosphère. Il y aurait un grand intérêt scientifique à vérifier si ce changement affecte toute l'atmosphère terrestre; aussi je ne puis que m'associer au vœu de M. Forel de voir les aéronautes de tous les pays diriger leur attention de ce côté.

» J'ai déjà reçu un certain nombre de lettres qui toutes confirment nos observations de Nice. Quand les documents seront plus nombreux, j'aurai l'honneur d'en soumettre l'analyse à l'Académie ».

MÉTÉOROLOGIE. — *Observation d'un bolide dans la soirée du 5 septembre.* Note de M. L. JAUBERT.

« Vendredi 5 septembre, à $10^h 5^m$ du soir, nous avons aperçu de l'observatoire populaire du Trocadéro un magnifique bolide. Il est parti de ζ d'Andromède, a passé près de ι de Persée, puis dans le voisinage d'ε et d'α de la Girafe, puis entre γ du Dragon et α de la Grande Ourse, et il a disparu derrière un nuage au delà de Mizar. Il a décrit, dans le cours de cette trajectoire de plus de 200°, quelques légères sinuosités. D'un magnifique jaune d'or avec une légère teinte verdâtre, sa lumière a atteint son maximum entre $\varkappa$ du Dragon et δ de la Grande Ourse. La partie de sa trajectoire, depuis la Girafe jusqu'à sa disparition, est restée illuminée pendant près de trente secondes, malgré la brillante lumière de la pleine Lune. »

M. HOSPITALIER, à l'occasion de la proposition, faite par M. d'Abbadie, d'adopter le *mégiste* pour représenter le quart du méridien terrestre ou dix mille kilomètres, propose de prendre pour unité de longueur le *mégamètre,* égal à un million de mètres ou mille kilomètres, afin de se conformer à la nomenclature des multiples et des sous-multiples employée aujourd'hui par les électriciens.

La séance est levée à 4 heures et demie. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 1er SEPTEMBRE 1884.

Archives de Médecine et de Pharmacie militaires, publiées par ordre du Ministère de la Guerre, t. III. Paris, V. Rozier, 1884; in-8°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de

M. le Ministre du Commerce, t. CIX. Paris, Imp. nationale, 1884; in-4°.

Recherches expérimentales sur les mouvements respiratoires des Insectes; par Félix Plateau. Bruxelles, F. Hayez, 1884; in-4°.

Recherches sur la force absolue des muscles des invertébrés, 2e Partie; *par* M. Félix Plateau. Bruxelles, F. Hayez, 1884; br. in-8°.

Mémoires de la Société géologique de France, 3e série, t. III. *Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur quelques formations d'eau douce de l'Algérie; par* M. P. Thomas. Paris, au local de la Société, 1884; in-4°.

P. M. Heude. *Catalogue des Cerfs tachetés* (*Sikas*) *du musée de Zi-Ka-Wei, ou Notes préparatoires à la monographie de ce groupe.* Zi-Ka-Wei, 1884; in-4°. (Présenté par M. A. Milne-Edwards.)

Géographie médicale d'Alger et de ses environs; par M. Bonnafont. Alger, Brachet et Bastide, 1839; in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey.)

Paléontologie française: Terrain jurassique, liv. 70. Paris, G. Masson, 1884; in-8°. (Présenté par M. Hébert.)

Étude climatologique du département du Cher; par H. Duchaussoy. Bourges, typogr. H. Sire, 1884; in-8°. (Présenté par M. H. Mangon.)

Notice sur diverses modifications introduites dans le mécanisme des machines locomotives; par M. Th. Ricour. Paris, Dunod, 1884; in-8°. (Présenté par M. Lalanne.)

Nicolas Leblanc, sa vie, ses travaux et l'histoire de la soude artificielle; par Aug. Anastasi. Paris, Hachette et Cie, 1884; 1 vol. in-12.

Traité de Pathologie interne; par le Dr A. Strümpell, traduit de l'allemand par le Dr J. Schramme; t. I. Paris, F. Savy, 1884; in-8°.

Eclairage des trains de chemins de fer par l'électricité combinée avec le gaz. Système de M. le Dr D. Tommasi. Paris, *Moniteur industriel,* 1884; in-8°.

Société industrielle de Rouen. Les premiers éléments de la science de la couleur; par M. A. Rosenstiehl. Rouen, imp. L. Deshays, 1884; in-8°.

Les réseaux téléphoniques de Bordeaux; par A. Bonel. Bordeaux, Féret et fils; Paris, Michelet, 1884; br. in-8°.

Note sur les ondes atmosphériques produites par l'éruption de Krakatoa; par M. Rykatchew. Saint-Pétersbourg, 1884; br. in-8°. (Tiré du *Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg.*)

The proceedings of the Royal Society of Queensland, 1884, vol. I, Part I. Brisbane, A. Muir, 1884; in-8°.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 8 SEPTEMBRE 1884.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre du Commerce; t. CX. Paris, Imp. nationale, 1884; in-4°.

Note sur un appareil destiné à la descente des hommes dans les mines de Victoria (Australie). — *Note sur la théorie des développoïdes.* — *De la similitude en thermologie.* — *Rapport sur un ensemble de documents adressé à la Commission du grisou.* — *Tambours spiraloïdes pour les câbles d'égale résistance.* — *Recherches sur les développoïdes de divers ordres.* — *Sur la transformation du potentiel par rayons vecteurs réciproques.* — *Formules nouvelles pour l'étude du mouvement d'une figure plane.* — *Problème inverse des brachistochrones.* — *Recherche de la brachistochrone d'un corps pesant eu égard aux résistances passives; par* M. HATON DE LA GOUPILLIÈRE. Paris, 1871-1883; dix brochures in-8° et in-4°.

Bulletin et Mémoires de la Société centrale de médecine vétérinaire, rédigés et publiés, sous la direction de M. H. BOULEY, *par* M. P. CAGNY, année 1884. Nouvelle série, t. II, 1er semestre. Paris, Renou, Maulde et Cock, 1884; in-8°.

Mémoires de l'Académie de Stanislas, 1883. CXXXIVe année, 5e série, t. I. Nancy, Berger-Levrault, 1884; in-8°.

Mémoire sur des nouvelles courbes servant à représenter et à mesurer la stabilité statique des navires sous toutes les inclinaisons possibles; par M.-V. DAYMARD. Marseille, 1883; in-4° avec atlas.

Méthode pour empêcher les graines d'herbes nuisibles de lever dans les récoltes; par M. WILLOT. Noyon, imp. Zugaut, 1884; 4 pages in-8°. (Extrait du *Journal de l'Agriculture.*)

ERRATA.

(Séance du 25 août 1884.)

Page 347, ligne 5 en remontant, *au lieu de* au fond, *lisez* parfois.

Page 392, ligne 19, *au lieu de* la pression, *lisez* les premiers.

(Séance du 1er septembre 1884.)

Page 419, ligne 20, *au lieu de* 1 ou 2 millièmes, *lisez* 1 ou 2 millionièmes.